

PENANGGULANGAN KELONGSORAN PADA RUAS JALAN DESA PENCIL
JATIKUWUNG KECAMATAN JATIPURO KABUPATEN KARANGANYAR DENGAN
MENGUNAKAN GEOTEKSTIL



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata 1

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik

Oleh :

Lestari Kurniasih

NIM : D 100 040 050

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENANGGULANGAN KELONGSORAN PADA RUAS JALAN DESA PENCIL
JATIKUWUNG KECAMATAN JATIPURO KABUPATEN KARANGANYAR DENGAN
MENGUNAKAN GEOTEKSTIL**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :

Lestari Kurniasih

NIM : D100 040 050

NIRM : 04.6.106.03010.5.0050

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen pembimbing



Anto Budi Listyawan, ST, M.Sc

NIK : 913

HALAMAN PENGESAHAN

PENANGGULANGAN KELONGSORAN PADA RUAS JALAN DESA PENCIL JATIKUWUNG KECAMATAN JATIPURO KABUPATEN KARANGANYAR DENGAN MENGUNAKAN GEOTEKSTIL

Oleh :

Lestari kurniasih

NIM : D 100 040 050

NIRM : 04.6.106.03010.5.0050

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Jumat, 15 Desember 2017 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

dewan penguji :

1. Anto Budi Listyawan, ST, M.Sc

(Ketua Dewan Penguji)

(.....)

2. Qunik Wiqoyah, ST, MT

(Anggota I Dewan Penguji)

(.....)

3. Ir. Renaningsih, MT

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

Dekan



Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D

NIK : 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila kelak terdapat ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak lain.

Surakarta, 15 Desember 2017

Penulis



Lestari Kurniasih

PENANGGULANGAN KELONGSORAN PADA RUAS JALAN DESA PENCIL
JATIKUWUNG KECAMATAN JATIPURO KABUPATEN KARANGANYAR DENGAN
MENGUNAKAN GEOTEKSTIL

Abstrak

Terdapat beberapa macam kerusakan jalan raya yang signifikan karena ketidakstabilan tanah, alternatif untuk permasalahan ini adalah dengan menggunakan geotekstil sebagai bahan perkuatan. Berdasarkan pengamatan secara visual, tanah yang berlokasi di Desa Pencil Jatikuwung, Jatipuro, Karanganyar adalah tanah lempung yang mempunyai sifat kembang susut yang tinggi. Penelitian yang dilakukan adalah untuk mencari dan menganalisis sifat fisis dan sifat mekanis tanah. Setelah mengetahui karakteristik tanah, kemudian direncanakan perkuatan tanah dengan menggunakan geotekstil woven. Hasil uji dari karakteristik tanah, data-data yang diperlukan dalam perhitungan adalah; beban merata = 26,118 ton/m; berat volume tanah jenuh untuk tanah timbunan = 1,8873 ton/m³ sudut gesek dalam = 30°18'19,33" dan kohesi tanah = 0,099925 ton/m², untuk tanah dasar, berat volume tanah jenuh = 1,8112 ton/m³, sudut gesek dalam = 28°18'29,64" dan kohesi tanah = 1,0842 ton/m². Untuk analisa terakhir yaitu menggunakan geotekstil woven tipe WG 350 dengan $\sigma_{ult} = 11,072 \text{ ton/m}^2$ yang layak digunakan sebagai material perkuatan, karena dapat menahan momen dengan faktor keamanan ($SF=3,609>1,5$); dapat menahan gaya geser dengan faktor aman ($SF=1,869>1,5$); dan dapat menahan kuat dukung tanah sebesar ($SF=3,377>2,0$).

Kata kunci : kerusakan jalan, geotekstil woven, karakteristik tanah

Abstract

There have been significant number of road damage due to soil base instability, one of alternative solution for this problem is using geotextile as strengthening material. According to direct visual inspection, this soil took place at jatikuwung, jatipuro, karanganyar is consisted of red clay soil wich has high plasticity and shrinkage. The experiment was done to find and analyse the soil physics and mechanic characteristic. After finding the soil characteristic, woven geotextile was designed. The result of soil characteristic was data required in calculation i.e., flatten load = 26,118 ton/m; saturated soil of specific gravity for filled-soil = 1,8873 ton/m³; the angle of inner shear = 30°18'19,33"; and soil cohesivity = 0,099925 ton/m²; whereas for base soil, saturated soil specific gravity = 1,8112 ton/m³, the angle of inner shear = 28°48'29,64"; and soil cohesivity = 1,0842 ton/m² the final result of this analysis was that use of woven geotextile WG-350. $\Sigma_{ult} = 11,072 \text{ ton/m}^2$ is feasible to be used as strengthening materials, because it can detain moment with safety factor ($SF = 3,609>1,5$); can detain shear with savety factor ($SF = 1,869>1,5$); and can detain soil strength compression with safety factor ($SF = 3,377>2,0$).

Key word : road damage, geotextile woven, characteristic of soil.

1. PENDAHULUAN

Tanah di sepanjang ruas Desa Pencil Jatikuwung Kecamatan Jatipuro Kabupaten Karanganyar dilihat secara visual tanah terdiri dari tanah lempung yang mempunyai kembang susut yang tinggi keadaan yang demikian yang menyebabkan perbedaan volume dan perbedaan kekuatan tanah pada musim kemarau dan penghujan yang cukup besar. Dimusim penghujan pada ruas jalan banyak dijumpai permukaan jalan retak-retak, bergelombang dan terjadi kelongsoran.

Berdasarkan keadaan tersebut diatas maka dapat diambil beberapa rumusan masalah mengenai kondisi tanah, yaitu seberapa besar pengaruh keadaan tanah dasar jalan raya terhadap terjadinya kelongsoran serta alternatif untuk memperbaiki dan menstabilkan ruas jalan pada timbunan terhadap bahaya kelongsoran dengan geotekstil

Tujuan utama dari penelitian ini adalah memecahkan dan mencari pendekatan dari aspek teknik mengenai penyebab terjadinya kelongsoran pada ruas jalan desa pencil serta cara menanganinya. Dengan harapan dapat mengungkap kondisi tanah dasar di daerah pengamatan ditinjau dari aspek teknik terhadap bahaya terjadinya kelongsoran, serta memberikan alternatif lain dalam penanganan kelongsoran jalan raya pada pihak yang berkepentingan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Bahan Penelitian

Sampel tanah yang digunakan untuk penelitian ini diambil dari Desa Pencil Jatikuwung Kecamatan Jatipuro Kabupaten Karanganyar. Tanah diambil dari bahu jalan dengan kedalaman 1,00 m, 2,00 m, dan 3,00 m.

2.2 Peralatan Penelitian

Alat-alat untuk penelitian ini adalah sebagai berikut : 1 set alat uji sifat fisis tanah untuk mengetahui berat jenis tanah, kadar air tanah, uji gradasi tanah, batas-batas *atteberg* yaitu *oven*, *picnometer*, timbangan dengan ketelitian 0,01 gram, termometer, cawan, saringan dan penggetar saringan, mangkok *cassagrande*, *spatula*. 1 set alat uji standart proctor yang terdiri dari *mold*, *hammer*, *oven*, timbangan, *spatula*, cawan, *sampel extruder*, saringan no.4. 1 set alat uji geser langsung (*direct shear test*), yaitu *shear device*, *porous stone*, *loading device*, *trimmer*, *oven*, saringan no.4.

2.3 Tahapan Penelitian

Sesuai dengan bagan alir maka penelitian dapat dibagi menjadi empat tahap antara lain :

Tahap 1 : melakukan studi literatur, persiapan alat dan pengambilan sampel di
Desa Pencil Jatikuwung, Jatipuro, Karanganyar.

- Tahap II : pengeringan sampel tanah dan penyaringan lolos nomer 4 yang akan digunakan untuk uji sifat fisis dan uji sifat mekanis tanah.
- Tahap III : mengetahui kohesi dan sudut gesek dalam tanah pada pengujian direct shear test serta mengklasifikasikan tanah dengan sistem klasifikasi *USCS* dan *AASHTO*.
- Tahap IV : analisis stabilitas perkuatan tanah dengan menggunakan geotekstil woven yang meliputi analisa stabilitas internal dan stabilitas eksternal.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Sifat Fisis Tanah

Hasil pengujian yang telah dilakukan diperoleh nilai *specific gravity*, kadar air, berat volume tanah jenuh yang dimasukkan dalam Tabel 1. Analisa ukuran partikel tanah yang dimasukkan dalam Tabel 2 dan Tabel 3. Hasil uji batas-batas *atteberg* pada Tabel 4.

Tabel 1. Hasil percobaan *specific grafity*,kadar air dan berat volume tanah jenuh.

| Kedalaman (m) | <i>Specific Grafity</i> | Kadar Air (%) | Berat Volume Tanah Jenuh (gr/cm ³) |
|------------------|-------------------------|------------------|--|
| -1,00 | 2,77 | 13,164 | 1,9138 |
| -2,00 | 2,64 | 16,841 | 1.8608 |
| -3,00 | 2,41 | 20,833 | 1,8112 |

Tabel 2. Nilai gradasi butiran sisten *USCS* dan *AASHTO*.

| Kedalaman (m) | Sistem | Kerikil (%) | Pasir (%) | Lanau (%) | Lempung (%) |
|------------------|---------------|-------------|-----------|-----------|----------------|
| -1,00 | <i>USCS</i> | 0 | 29,601 | 44,339 | 26 |
| | <i>AASHTO</i> | 1,19 | 28,411 | 45,598 | 26 |
| -2,00 | <i>USCS</i> | 0 | 26,597 | 43,403 | 30 |
| | <i>AASHTO</i> | 1,816 | 24,781 | 45,291 | 30 |
| -3,00 | <i>USCS</i> | 0 | 27,781 | 44,219 | 28 |
| | <i>AASHTO</i> | 1,119 | 26,568 | 45,439 | 28 |

Tabel 3. Hasil analisa saringan dan hidrometer pada kedalaman -1,00 m, -2,00 m, -3,00 m

| No. | No. Saringan | Kedalaman -1,00 m | | Kedalaman -2,00 m | | Kedalaman -3,00 m | |
|-----|--------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
| | | Diameter (mm) | Persen Lolos (%) | Diameter (mm) | Persen Lolos (%) | Diameter (mm) | Persen Lolos (%) |
| 1 | 4 | 4,75 | 100 | 4,75 | 100 | 4,75 | 100 |
| 2 | 8 | 2,36 | 99,738 | 2,36 | 99,531 | 2,36 | 99,959 |
| 3 | 10 | 2,00 | 98,810 | 2,00 | 98,184 | 2,00 | 98,801 |
| 4 | 16 | 1,18 | 95,743 | 1,18 | 95,653 | 1,18 | 97,317 |
| 5 | 30 | 0,60 | 91,324 | 0,60 | 92,551 | 0,60 | 93,841 |
| 6 | 40 | 0,425 | 87,127 | 0,425 | 88,082 | 0,425 | 89,553 |
| 7 | 50 | 0,250 | 82,284 | 0,250 | 84,265 | 0,250 | 83,801 |
| 8 | 100 | 0,150 | 76,412 | 0,150 | 79,490 | 0,150 | 78,171 |
| 9 | 200 | 0,0750 | 70,339 | 0,0750 | 73,408 | 0,0750 | 72,215 |
| 10 | H I D R O METER | 0,0400 | 53,096 | 0,0400 | 59,998 | 0,0400 | 61,170 |
| 11 | | 0,0260 | 51,757 | 0,0260 | 57,117 | 0,0260 | 58,159 |
| 12 | | 0,0150 | 47,738 | 0,0150 | 54,235 | 0,0150 | 53,644 |
| 13 | | 0,0100 | 43,720 | 0,0100 | 48,471 | 0,0100 | 49,128 |
| 14 | | 0,0074 | 38,365 | 0,0074 | 42,708 | 0,0074 | 43,108 |
| 15 | | 0,0036 | 30,325 | 0,0036 | 34,063 | 0,0036 | 35,582 |
| 16 | | 0,0015 | 26,307 | 0,0015 | 29,743 | 0,0015 | 28,056 |

Tabel 4. Hasil uji batas-batas *atteberg*

| Percobaan | Kedalaman -1,00 m (%) | Kedalaman -2,00 m (%) | Kedalaman -3,00 m (%) |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Batas Cair (LL) | 63,75 | 64,00 | 57,40 |
| Batas Plastis (PL) | 42,05 | 41,85 | 40,45 |
| Batas Susut (SL) | 23,00 | 29,53 | 27,16 |
| Plastis Indeks (PI) | 21,70 | 22,15 | 16,95 |

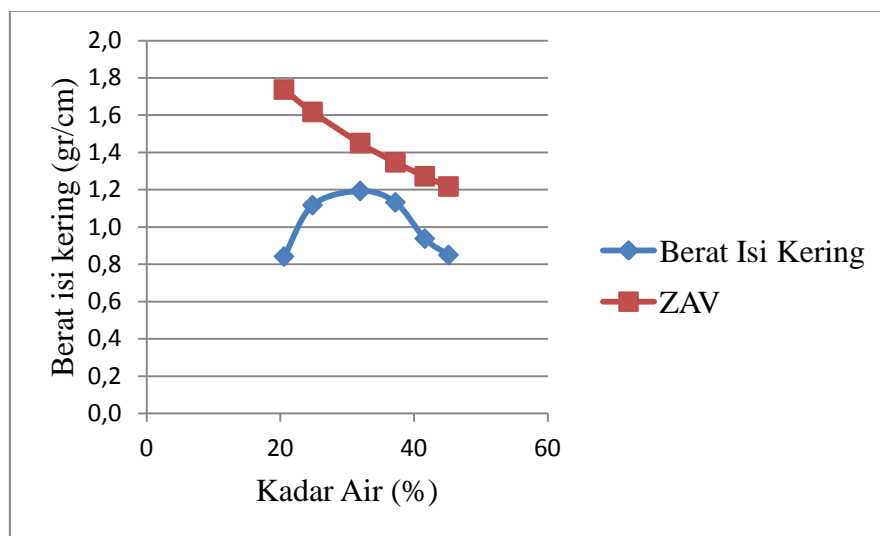
3.2 Pengujian Sifat Mekanis Tanah

Pengujian sifat mekanis tanah meliputi uji kepadatan (*standard proctor*) dan uji geser langsung (*direct shear test*). Uji kepadatan atau *standard proctor* adalah untuk mengetahui

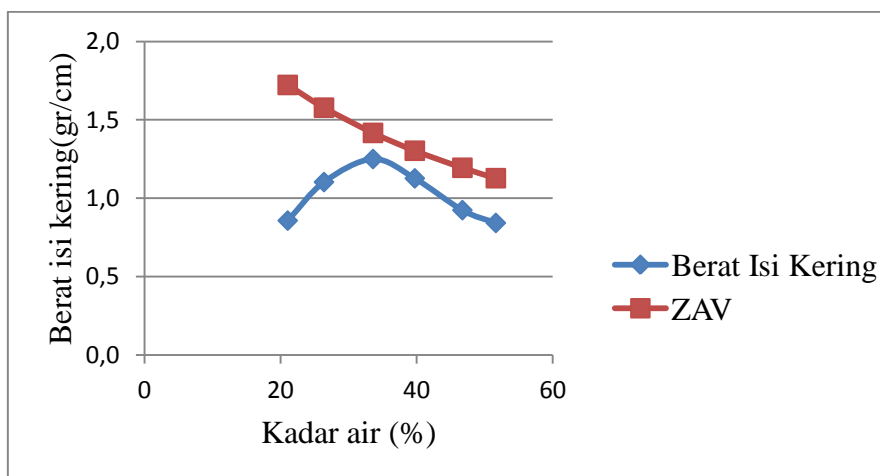
nilai kadar air optimum dan kepadatan maksimum (γ_{dry} maksimum) yang dapat dilihat pada Tabel 5 serta Grafik 1 sampai dengan 3. Sedangkan untuk uji geser langsung atau *direct shear test* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Hubungan antara berat isi kering dan kadar air

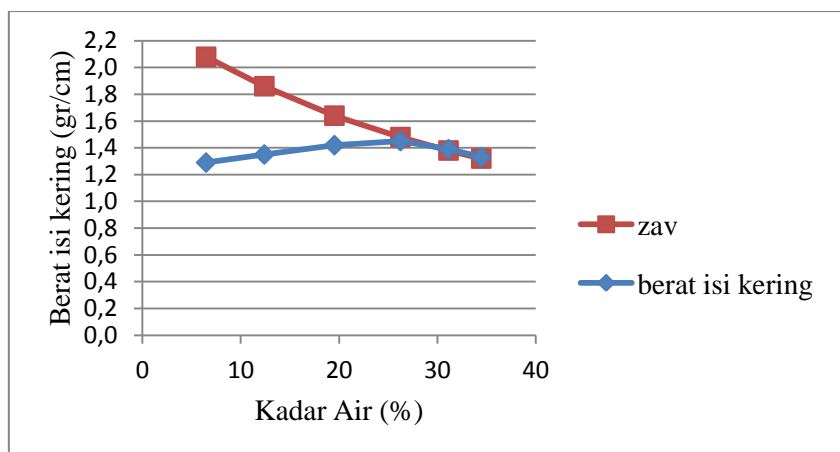
| Kedalaman (m) | Kepadatan (%) | Kadar pori (%) | Berat isi kering (gr/cm ³) | Berat volume tanah (gr/cm ³) |
|---------------|---------------|----------------|--|--|
| -1,00 | 100 | 31,97 | 1,193 | 1,47 |
| -2,00 | 100 | 33,59 | 1,188 | 1,45 |
| -3,00 | 100 | 37,00 | 1,164 | 1,39 |



Gambar 1. Hubungan berat isi kering dengan kadar air pada kedalaman -1,00 m



Gambar 2. Hubungan berat isi kering dengan kadar air pada kedalaman -2,00 m



Gambar 3. Hubungan berat isi kering dengan kadar air pada kedalaman -3,00 m

Tabel 6. Hasil pengujian geser langsung pada kedalaman -1,00 m, -2,00 m, -3,00 m.

| Kedalaman (m) | Sampel | Koheisi Tanah (c) (kg/cm ³) | | Sudut Gesek (ϕ) (°) | |
|------------------|--------|--|-----------|-------------------------------|--------------|
| | | Nilai | Rata-rata | Nilai | Rata-rata |
| -1,00 | 1 | 0.08566 | 0,08716 | 31°42'56,34" | 31°54'11,51" |
| | 2 | 0.07664 | | 31°42'45,74" | |
| | 3 | 0.09918 | | 31°42'45,74" | |
| -2,00 | 1 | 0.08556 | 0,11269 | 28°46'41,95" | 28°42'27,15" |
| | 2 | 0.13525 | | 31°42'45,74" | |
| | 3 | 0.11715 | | 25°37'53,75" | |
| -3,00 | 1 | 0.15781 | 0,10842 | 25°44'59,71" | 28°42'29,64" |
| | 2 | 0.07190 | | 31°45'51,48" | |
| | 3 | 0.09555 | | 28°36'37,73" | |

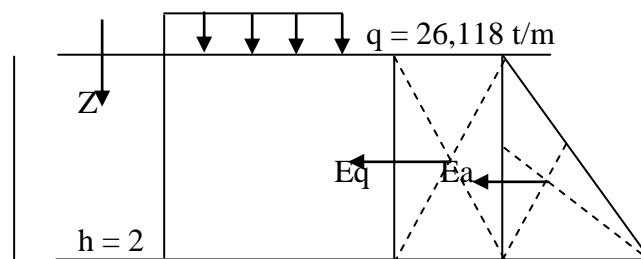
3.3 Analisa Penanggulangan Kelongsoran Dengan Menggunakan Geotekstil Woven

Salah satu penanggulangan kelongsoran pada jalan raya adalah dengan menggunakan geotekstil woven sebagai bahan perkuatan, namun memerlukan biaya yang relatif mahal dan masih sangat jarang digunakan di Indonesia. Penelitian ini menganalisa data-data dari hasil penelitian di laboratorium dan data dari instansi yang berkaitan. Adapun data-data tersebut adalah sebagai berikut : untuk tanah timbunan didapatkan nilai berat volume tanah jenuh = $1,8873 \text{ ton/m}^3$; sudut gesek dalam = $30^\circ 18' 19,33''$; kohesi tanah (c) = $0,099925 \text{ ton/m}^3$. Sedangkan untuk tanah dasar diperoleh berat volume tanah jenuh = $1,8112 \text{ ton/m}^3$; sudut

gesek dalam = $28^{\circ}42'29,64''$; kohesi tanah (c) = $1,0842 \text{ ton/m}^3$. Tinggi perkuatan direncanakan 2 meter dengan menggunakan geotekstil *woven* tipe WG-350 dengan nilai $11,072 \text{ ton/m}^2$. Beban yang bekerja di jalan raya, untuk beban mati = $0,72 \text{ t/m}$; $q = 25,398 \text{ t/m}$ sehingga $q_{\text{total}} = 26,118 \text{ t/m}$. Dari hasil tersebut maka dapat dicari tinjauan terhadap gaya-gaya internal dan eksternal sebagai berikut :

3.3.1 Tinjauan Stabilitas Terhadap Gaya-Gaya Internal

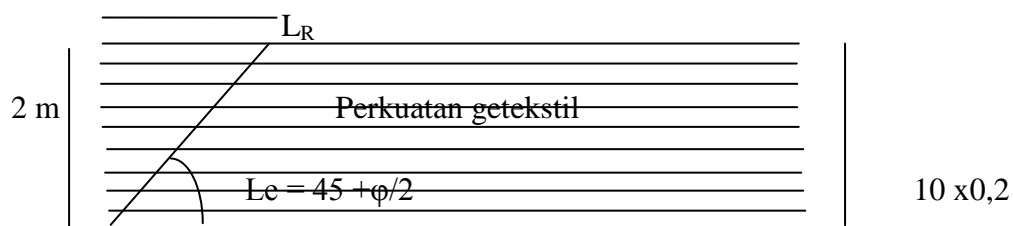
Untuk tinjauan stabilitas terhadap gaya internal didapatkan tekanan tanah aktif yang dapat dilihat pada Gambar 4, jarak atau spasi perkuatan pada Tabel 7, dan Gambar 5, menentukan analisis panjang geotekstil yang dibutuhkan pada Tabel 8.



Gambar 4. Tekanan tanah aktif

Tabel 7. Jarak spasi perkuatan

| Z (m) | Sv (m) | Digunakan Sv (m) |
|-------|--------|------------------|
| 1 | 0,399 | 0,2 |
| 2 | 0,374 | 0,2 |



Gambar 5. Pengaturan jarak (spasi) perkuatan

Tabel 8. Analisis panjang geotekstil yang digunakan.

| Lapisan No | Z (m) | Sv (m) | L _R (m) | L _{min} (m) | Le (m) | L _{total} | Dipakai L (m) |
|------------|-------|--------|--------------------|----------------------|--------|--------------------|---------------|
| 9 | 0,2 | 0,2 | 1,033 | 1 | 2,194 | 3,227 | 5 |
| 8 | 0,4 | 0,2 | 0,918 | 1 | 1,768 | 2,686 | 5 |
| 7 | 0,6 | 0,2 | 0,804 | 1 | 1,488 | 2,292 | 5 |
| 6 | 0,8 | 0,2 | 0,689 | 1 | 1,289 | 1,978 | 5 |
| 5 | 1,0 | 0,2 | 0,574 | 1 | 1,141 | 1,715 | 5 |
| 4 | 1,2 | 0,2 | 0,459 | 1 | 1,026 | 1,485 | 5 |
| 3 | 1,4 | 0,2 | 0,344 | 1 | 0,937 | 1,281 | 5 |
| 2 | 1,6 | 0,2 | 0,229 | 1 | 0,859 | 1,088 | 5 |
| 1 | 1,8 | 0,2 | 0,115 | 1 | 0,797 | 0,912 | 5 |
| 0 | 2,0 | 0,2 | 0,000 | 1 | 0,745 | 0,745 | 5 |

3.3.2 Tinjauan Stabilitas Terhadap Gaya-Gaya Eksternal

Tinjauan stabilitas terhadap gaya-gaya eksternal didapatkan perhitungan antara lain ; tinjauan stabilitas terhadap momen dengan nilai $SF = 3,609 > 1,5$ maka aman untuk digunakan. Tinjauan stabilitas terhadap geser dengan nilai $SF = 1,869 > 1,5$ aman untuk digunakan. Tinjauan stabilitas terhadap kuat dukung tanah dengan nilai $SF = 3,377 > 2$ aman untuk digunakan.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Hasil analisa dan perhitungan dari serangkaian percobaan penelitian contoh tanah Karanganyar yaitu tanah Desa Pencil Jatikuwung Kecamatan Jatipuro, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

4.1.1 Kondisi tanah di Desa Pencil Jatikuwung Kecamatan Jatipuro Kabupaten Karanganyar memang perlu dilakukan perbaikan karena kondisi tanahnya yang buruk.

4.1.2 *Propertis* dan klasifikasi tanah Desa Pencil Jatikuwung

- Contoh tanah pada kedalaman -1,00 m memiliki berat jenis (G_s) $2,77 \text{ gr/cm}^3$, kadar air (w) 13,164%, batas cair (LL) 63,75%, batas plastis (PL) 42,05%, batas susut (SL) 23,00%, dan plastik indeks (PI) 21,70%, merupakan tanah

berbutir halus (lempung/lanau) dengan simbol A-7-5 untuk sistem *AASHTO* dan MH untuk sistem *USCS*.

- b. Contoh tanah pada kedalaman -2,00 m memiliki berat jenis (G_s) 2,64 gr/cm³, kadar air (w) 18,841%, batas cair (LL) 64%, batas plastis (PL) 41,85%, batas susut (SL) 29,53%, dan plastik indeks (PI) 22,15%, merupakan tanah berbutir halus (lempung/lanau) dengan simbol A-7-5 untuk sistem *AASHTO* dan MH untuk sistem *USCS*.
- c. Contoh tanah pada kedalaman -3,00 m memiliki berat jenis (G_s) 2,41 gr/cm³, kadar air (w) 20,833%, batas cair (LL) 57,40%, batas plastis (PL) 40,45%, batas susut (SL) 27,16%, dan plastik indeks (PI) 16,95%, merupakan tanah berbutir halus (lempung/lanau) dengan simbol A-7-5 untuk sistem *AASHTO* dan MH untuk sistem *USCS*.
- d. Nilai rata-rata dari tanah desa pencil jatikuwung kecamatan jatipuro memiliki berat jenis (G_s) 2,61 gr/cm³, kadar air (w) 16,778%, batas cair (LL) 61,717%, batas plastis (PL) 41,45%, batas susut (SL) 26,56%, dan plastik indeks (PI) 20,27%, merupakan tanah berbutir halus (lempung/lanau) dengan simbol A-7-5 untuk sistem *AASHTO* dan MH untuk sistem *USCS*.

4.1.3 Potensi aktivitas tanah Desa Pencil Jatikuwung Kecamatan Jatipuro

Nilai rata-rata dari tanah Desa Pencil Jatikuwung potensi pengembangan sedang (Holtz, 1969 ;Gibs, 1969; USBR, 1974), mempunyai potensi pengembangan sedang (Chen, 1975), mempunyai tingkat aktivitas non aktif dengan kandungan mineral illite (skemton, 1953 dan mithel, 1976), dan mempunyai derajat ekspansivitas sedang (seed dkk, 1962).

4.1.4 Kadar air berpengaruh terhadap besarnya kohesi yaitu semakin besar kadar air maka semakin kecil nilai kohesi. Kepadatan berpengaruh terhadap nilai sudut gesek dalam tanah, semakin padat contoh tanah maka sudut dalam yang dihasilkan akan semakin kecil.

- a. Contoh tanah pada kedalaman -1,00 m mempunyai sudut gesek dalam $31^{\circ}54'11,51''$ pada kepadatan kering 1,191 gr/cm³ (γ_{dry} maks) dan kadar air 31,97%(optimum).
- b. Contoh tanah pada kedalaman -2,00 m mempunyai sudut gesek dalam $28^{\circ}42'27,15''$ pada kepadatan kering 1,188 gr/cm³ (γ_{dry} maks) dan kadar air 33,59%(optimum).

c. Contoh tanah pada kedalaman -3,00 m mempunyai sudut gesek dalam $28^{\circ}42'29,64''$ pada kepadatan kering $1,164 \text{ gr/cm}^3$ (γ_{dry} maks) dan kadar air 37,00% (optimum).

4.1.5 Hasil uji penelitian tanah dasar menunjukkan bahwa tanah Desa Pencil Jatikuwung Kecamatan Jatipuro berjenis lempung sehingga tidak baik untuk pembangunan jalan raya, dimana dapat terjadi kelongsoran. Penanganan kelongsoran dengan geotekstil merupakan upaya untuk menstabilkan. Hasil perhitungan analisis penanganan kelongsoran pada jalan raya dengan menggunakan geotekstil *woven* tipe WG-350 layak digunakan sebagai bahan perkuatan karena :

- a. Aman terhadap stabilitas momen, $\Sigma Mp = 38,218 \text{ ton.m} > \Sigma Ma = 13,072 \text{ ton.m}$ ($SF = 3,609 > 1,5$).
- b. Aman terhadap stabilitas geser, $F = 25,210 \text{ ton} > \Sigma Ea = 13,484 \text{ ton}$. ($SF = 1,869 > 1,5$).
- c. Aman terhadap stabilitas kuat dukung tanah, $\sigma_{ult} = 100,965 \text{ ton/m}^2 > \sigma_{terjadi} = 29,893 \text{ ton/m}^2$, ($SF = 3,377 > 2,0$).

4.2 Saran

Berdasarkan pengamatan selama pelaksanaan penelitian, maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

- 4.2.1** Penelitian perlu dilakukan lebih lanjut pada perbedaan yang lebih bervariasi.
- 4.2.2** Karena kurangnya ketelitian pada saat uji di laboratorium, maka hasil uji sifat fisis tanah dan uji mekanis tanah tidak saling bersesuaian.
- 4.2.3** Penelitian dapat dikembangkan dengan penggunaan bahan geosintetik lainnya dan membandingkan seberapa ekonomis dari segi biaya dan fungsinya guna meminimalkan kelongsoran yang terjadi.

PERSANTUNAN

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta serta kepada dosen pembimbing dan penguji yang telah memberikan banyak saran, dorongan bantuan dan bimbingan sehingga penelitian ini dapat selesai dan berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1987, *Pedoman Perencanaan Pembebanan Jembatan Jalan Raya*, Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim, 1990, *Spesifikasi Standar untuk Perencanaan Geometrik Jalan Luar Kota*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga.
- Anonim, 1997, *Tata Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga.
- Anonim, 2000, *Geosynthetic's Specialist Design – Supply – Install*, PT. Geoworks Indonesia.
- Bowles, E. Joseph, 1983, *Analisa dan Desain Pondasi*, Jilid I, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Bowles, E. Joseph, 1992, *Engineering Properties of Soil and Their Measurement Fourth Edition*, International Edition.
- Bowles, E. Joseph, 1986, *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Das Braja M. dan Mochar N.E, 1989, *Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C, 1992, *Mekanika Tanah I*, P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hardiyatmo, H. C. 1996, *Teknik Pondasi I*, P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hardiyatmo, H. C, 2002, *Mekanika Tanah I, Edisi-3*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Mekarsari, S.E, 2000, *Evaluasi Penanggulungan Longroran pda Ruas Jalan Wirosari – Cepu (STA 02+362 – STA 03+350)*
- Smith, M.J. dan Madyayant, Elly, 1984, *Mekanika Tanah, Sari Pedoman Godwin*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Suryolelono, K. Basah, 2000, *Geosintetik Geoteknik*, Penerbit Nafiri, Yogyakarta.
- Widiyanto, A, 1993, *Evaluasi Kelongsoran Subgrade JalanRaya Ruas Jalur Purwodadi – Semarang KM SMG 47+650 – Km SMG 48+700.*
- Wesley, L.D., 1997, *Mekanika Tanah*, Badan Penerbit Pekerjaan Ilmu, Jakarta.
- .